

۱- در سیستم مهندسی آمریکایی چگالی می تواند واحد $\frac{(lb_f)(hr)}{ft^2}$ داشته باشد، در حالی که در هندبوک ها واحد آن $\frac{g}{m.s}$ است. چگالی $20 \frac{g}{m.s}$ را به سیستم مهندسی آمریکایی تبدیل کنید.

۲- رابطه مقابل برای مبادله گرما بین آب مقطر خالص بین آب مقطر خالص و سطح خنک تر برقرار است، واحد 0.943 را بیابید.

$$h = 0.943 \left(\frac{k^3 \rho^2 g \lambda}{L \mu \Delta T} \right)^{1/4}$$

$$h = \frac{Btu}{hr ft^2 \Delta F} \text{ ثابت مبادله گرما}$$

$$k = \frac{Btu}{hr ft \Delta F} \text{ هدایت گرمایی}$$

$$\rho = \frac{lb}{ft^3} \text{ دانسیته}$$

$$g = 4.17 \times 10^8 \frac{ft}{hr^2} \text{ شتاب گرانش}$$

$$\lambda = \frac{Btu}{lb} \text{ آنتالپی}$$

$$L = \text{طول } ft$$

$$\mu = \frac{lb}{hr ft} \text{ ویسکوزیته}$$

$$\Delta T = \text{تفاوت دمایی}$$

۳- اگر گلیسرول ۷۰٪ وزنی، چگالی ویژه ی ۱.۱۸۴ را در ۱۵ درجه سانتیگراد داشته باشد، دانسیته محلول را بر حسب موارد زیر به دست آورید.

$$\text{الف) } \frac{g}{cm^3} \quad \text{ب) } \frac{lb_m}{ft^3} \quad \text{ج) } kg/m^3$$

۴- در تک یاخته ها $(NH_4)_2SO_4$ به عنوان منبع نیتروژن به کار می رود، مقدار آمونیوم سولفات مصرفی را در 500L از محیط کشت با غلظت 35g/L سلول بدست آورید. با این فرض که سلول حاوی ۹٪ وزنی نیتروژن باشد.

۵- نمونه ای دارای حجم ویژه ی $5.2 m^3/kg$ و حجم مولی $1160 m^3/kg \text{ mol}$ می باشد، وزن مولکولی نمونه را حساب کنید.

۶- مایعی دارای چگالی نسبی 0.90 در $25^\circ C$ می باشد تعیین کنید:

$$\text{الف) دانسیته را در دمای } 25^\circ C \text{ بر حسب } kg/m^3$$

$$\text{ب) حجم ویژه را در دمای } 25^\circ C \text{ بر حسب } ft^3/lb$$

ج) اگر 1.5L از این محلول را در بطری به جرم 232g بریزیم جرم کل چقدر خواهد بود؟

۷- محلول آبی $\frac{kgHNO_3}{kgH_2O}$ 1.704 با چگالی نسبی 1.382 در دمای $25^\circ C$ موجود است، غلظت را طبق موارد خواسته شده بدست آورید.

الف) درصد وزنی HNO_3

ب) پوند HNO_3 بر فوت مکعب محلول

ج) مولاریته (گرم مول HNO_3 بر لیتر محلول)

۸- فشار اندازگیری شده در یک تانک جوشکاری 22.4Psig است، فشار بارومتری نیز 28.6inHg می باشد فشار مطلق تانک را بر حسب موارد زیر بدست آورید.

الف) lb_f/ft^2 (ب) inHg (ج) N/m^2 (د) فوت آب

۹- محلول سولفوریک اسید با افزودن گاز سولفور تری اکسید (SO_3) تغلیظ می شود، اگر گاز تغلیظ حاوی SO_3 55%، N_2 41%، SO_2 3% و O_2 1% باشد، چه مقدار بخش در میلیون O_2 در گاز وجود دارد، ترکیب درصد گاز را بدون در نظر گرفتن N_2 بدست آورید.